

(11)Publication number : 08-161500

(43) Date of publication : 21.06.1995

(51)Int.Cl.

G06T	7/00
H04N	7/18
// G01J	5/48

(21)Application number : 06-301145 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD

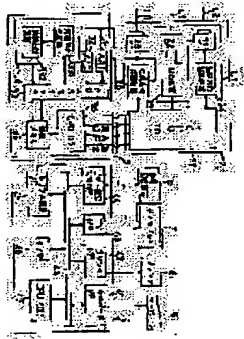
(22)Date of filing : 05.12.1994 (72)Inventor : UCHINO HIROSHI

(54) OBJECT RECOGNITION DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To attain various investigations such as market research by storing information relating to an object and analyzing the information.

CONSTITUTION: A color extract circuit 34 of an image processing section 3 extracts a prescribed color area based on image information received by a narrow angle video camera 22 of a sensor unit section 2 and a CPU(UD) 36 recognizes an object (face of person) based on the image information of the extracted area and the temperature information measured by a radiation thermometer 21. Every time the object is recognized, the image processing section 3 outputs a start instruction to a host computer section 4 and the image information of the object is stored in an image storage device 8 sequentially together with a received time. A market research with tendency of customers is attained by analyzing the image information and the time information.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-161500

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(51) *Int. Cl.*⁶

蔵別記号 庁内整理番号 FI

技術表示箇所

G06T	7/00
H04N	7/18

C O

G06F 15/70 310

460

請求項の数

10

(全21頁)最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-301145

(71)出願人 000006079

(22) 出願日 平成6年(1994)12月5日

000006079

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 内野 浩志

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

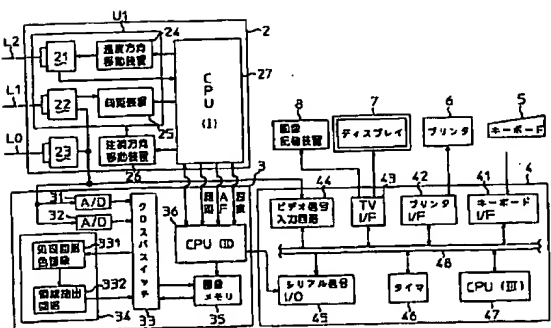
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 物体認識装置

(57) 【要約】

【目的】目的とする対象物に関する情報を配施しておき、情報を解析することにより市場調査等の各種調査を可能にする。

【構成】 センサユニット部2の被写カメラービデオカメラ2.2で取り込まれた画像情報から画像処理部3の色抽出回路3.4で所定の色領域が抽出され、この抽出後の画像情報と反射温度計2.1で測定された温度情報とによりCPU(1)3.6で目的とする対象物(人間の顔)が認識される。対象物が認識される毎に画像処理部3から画像処理部3.4に起動命令が出力され、当該対象物の画像情報が取込時刻とともに、順次、画像記憶装置8に記憶される。この画像情報及び時刻情報を解析することにより顧客動向等の市場調査を可能にした。



【特許請求の範囲】
【請求項1】 画像を取り込む画像取込手段と、記憶手段と、画像取込手段により取り込まれた画像の中から目的とする対象物の画像を抽出する画像抽出手段と、抽出画像から対象物の画像を認識する物体認識手段と、認識された対象物に関する情報を取り込む情報取込手段と、取り込まれた上記対象物に関する情報を上記記憶手段に記憶させる記憶制御手段とを備えたことを特徴とする物体認識装置。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【産業上の利用分野】 本発明は、例えば色、温度、距離等の物体に関する情報を遠隔的に検出し、この検出情報から目的とする対象物を認識する物体認識装置に関するものである。

【0002】
【従来の技術】 従来、ビデオカメラと放射温度計とを用いて対象物の画像情報と温度情報とを取り込み、これら画像情報及び温度情報から対象物の認識を行う物体認識装置が提案されている。

【0003】 例えば、特開平5-297152号公報には、カラービデオカメラを放射温度計のフアインダ前に取り付けるとともに、このフアインダ部の前方に対象物からの光及び赤外線をカラービデオカメラ及び放射温度計に導くミラーを設け、カラービデオカメラ及び、大きさ、形状等の情報を検出するとともに、放射温度計で温度を検出し、これら色、大きさ、形状及び温度の情報から対象物を、例えば人物であるか否か等の認識する物体認識装置が提案されている。

【0004】 上記物体認識装置は、放射温度計のフアインダ部の画面中央に温度検出ポイントが設けられ、上記ミラーの反射角を制御して対象物を撮影画面の中央に配置することにより該対象物の同一ポイントにおける画像情報及び温度情報が検出されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開平5-297152号公報の物体認識装置は、画像情報及び温度情報から目的とする対象物を認識し、この認識結果に基づいて当該対象物を監視するので、目的とする対象物に関する情報（例えば対象物が認識された時刻、対象物の色、大きさ、形状、温度等）を記憶したり、記憶した情報を利用する機能は有していない。

【0006】 生産現場における産業用ロボットや銀行、コンビニエンスストア等の防犯システムにおいては、所定範囲の描写体の監視を主目的とすることから、上記従来の物体認識装置でシステムを構築することも可能であるが、例えば商品販売における市場調査として販促現場の顧客に関する情報を収集するような場合、対象物に関する情報の記憶機能及び記憶された情報の解析機能を有していないので、上記従来の物体認識装置でシステムを

構築することは困難である。

【0007】 一方、監視カメラ等には録画機能を有し、撮影した画像を一定時間だけ記録するものが知られているが、かかる監視カメラは、単に撮影画像を録画するのみで、対象物に関する情報を各別に記憶せず、しかも解析内容に応じて必要な情報を分類して記憶されないで、情報解析能力、解析精度の点で問題があり、上記市場調査解析用のシステムに適用することは困難である。

【0008】 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、認識精度が高く、しかも装置の汎用性、応用性に優れた物体認識装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、画像を取り込む画像取込手段と、記憶手段と、画像取込手段により取り込まれた画像の中から目的とする対象物の画像を抽出する画像抽出手段と、抽出画像から対象物を認識する物体認識手段と、認識された対象物に関する情報を取り込む情報取込手段と、取り込まれた上記対象物に関する情報を上記記憶手段に記憶させる記憶制御手段とを備えたものである。

【0010】

【作用】 本発明によれば、注視方向の所定範囲内の描写体の画像が取り込まれると、この画像の中から目的とする対象物の画像が抽出される。また、抽出された対象物の画像から当該対象物が目的とする対象物であるか否かの判別（認識）が行われる。そして、抽出画像が目的とする対象物の画像であると認識されると、当該対象物に関する情報、例えば色、大きさ、形状等の画像情報や画像が取り込まれた時刻等の情報が取り込まれ、この情報が記憶手段に記憶される。

【0011】

【実施例】 本発明に係る物体認識装置について、銀行やコンビニエンスストア等に適用される防犯用の監視システムを例に説明する。

【0012】 図1は、本発明に係る監視システムのフロップ構成図である。監視システム1は、対象物の色、大きさ、形状、温度等の属性に関する情報を取り込むセンサユニット部2と、上記情報を取り込むセンサの駆動制御や対象物の認識を行うべく取り込まれた情報を用いて各種の演算処理及び画像処理を行う画像処理部3と、センサユニット部2で取り込まれた画像情報や温度情報、該画像情報等が取り込まれた時間等の対象物に関する各種情報の記憶及びフロッパ、メモリへの出力、記憶された情報の解析等の各種処理を行うホストコンピュータ部4とからなる。

【0013】 ホストコンピュータ部4には、キーボード5、フロッパ6、モニタ用ディスプレイ7及び画像記憶装置8（記憶手段）が外部接続されている。

【0014】 センサユニット部2は、対象物の画像情報

及び温度情報を取り込むもので、温度情報の取込装置として放射温度計21を備え、画像情報の取込装置としてビデオカメラ、すなわち、狭角カラービデオカメラ22と広角カラービデオカメラ23とを備えている。

【0015】 広角カラービデオカメラ23は、広い視野で対象物をサーチするもので、例えば水平画角60°以上の単焦点撮影レンズを有し、図2に示すように、広い画角GA1で対象物の画像を取り込む。広角カラービデオカメラ23は、後述するように、水平方向（以下、パソ方向という）に回転可能な基台に固定され、この基台を旋回させることにより監視方向（光軸L0の方向）が変更可能になっている。

【0016】 一方、狭角カラービデオカメラ22（画像取込手段）は、広角カラービデオカメラ23で監視している範囲内にある一部の対象物を注視するもので、広角カラービデオカメラ23より水平画角の狭い、ズームレンズを有している。狭角カラービデオカメラ22は、図2に示すように、上記画角GA1より狭い画角GA2で上記広角カラービデオカメラ23の画角GA1内に含まれる任意の対象物の画像を取り込む。

【0017】 狭角カラービデオカメラ22は、例えば図3に示す自動焦点調節（AF）機構を備え、注視している対象物に自動的に合焦されるようになっている。

【0018】 すなわち、レンズ抽出装置225により撮影レンズ221を移動させながらC/D等の撮影要素22で対象物が所定周期で撮像され、この撮像された映像信号は、フロッパ223で増幅された後、映像信号レベル検出器224に入力される。映像信号レベル検出器224では画面中央に設けられた測距エリア内で映像信号の高周波成分を抽出し、その信号レベルを検出信号として出力する。そして、この検出信号はレンズ位置制御回路228に入力される。

【0019】 一方、撮影レンズのレンズ位置はレンズ位置検出器226で検出され、この検出信号は、フロッパ227で増幅された後、上記レンズ位置制御回路228に入力される。レンズ位置制御回路228は、レンズ位置の情報に基づきレンズ抽出装置225を介して撮影レンズ221を前後方向に移動させて上記高周波成分が最大となる位置（合焦位置）に設定する。

【0020】 なお、広角カラービデオカメラ23も上記と同様の自動焦点調節（AF）機構を備えている。また、広角カラービデオカメラ23の撮影レンズもズームレンズで構成し、面角調整可能にしてもよい。

【0021】 放射温度計21は、対象物から放射される赤外線を受光し、この赤外線エネルギーから対象物の表面温度を計測するものである。放射温度計21は、光軸L2と対象物の交点をスボット的に照准するようになされ、測距ポイントは、後述するように、狭角カラービデオカメラ22の撮影画面GA2内でチャトル方向に変更可能になっている。放射温度計21で測距された温度情

報は、センサユニット部2の制御回路（CPU1）27（以下、CPU1）27という）に入力される。

【0022】 すなわち、監視システム1は、広角カラービデオカメラ23により広い範囲の画像を取り込み、この広角画像から監視範囲GA1内に注視すべき対象物、例えば人物の顔があるか否かを判別し、注視すべき対象物があると判断されると、当該対象物の狭角画像を狭角カラービデオカメラ22で取り込むとともに、放射温度計21で温度を計測し、これら画像情報と温度情報とに基づいて当該対象物人間の顔であるか否かの認識を行うようになっている。

【0023】 測距方向移動装置24は、上記放射温度計21の測距方向をチャトル方向に所定範囲内で移動させるものである。測距回路25は、狭角カラービデオカメラ22が注視している対象物までの距離を測定するものである。測距回路25は、狭角カラービデオカメラ22のAF機構で検出される合焦位置の情報（図3のフロッパ227の出力）に基づいて狭角カラービデオカメラ22から対象物までの実測の距離D（mm）を検出し、測距回路25で検出された対象物までの距離Dは、CPU127に入力される。

【0024】 上記放射温度計21、狭角カラービデオカメラ22、測距方向移動装置24及び測距回路25は、目的とする対象物に関する画像情報と温度情報とを取り込むので、これらの装置で注視点測定ユニット1を構成している。

【0025】 注視方向移動装置26は、注視点測定ユニット1の注視方向（光軸L1の方向）を移動する装置である。注視点測定ユニット1は、パソ方向及びチャトル方向に回転可能になられ、パソ方向移動とチャトル方向移動とを組み合わせて任意の方向に注視方向が移動されるようになっている。注視方向移動装置26は、CPU127から入力される旋回制御値（パソ方向及びチャトル方向の各回転数）に基づいて注視点測定ユニット1の注視方向を変更する。

【0026】 CPU127は、センサユニット部2の動作を集中制御する制御回路である。CPU127は、放射温度計21から入力された温度情報及び測距回路25から入力された対象物までの距離情報を解析し、これら温度情報及び距離情報をフロッパ/メモリへスボットして画像処理部3に出力する。また、画像処理部3からの注視方向制御命令を受けて注視方向移動装置26の駆動を制御し、注視点測定ユニット1を目的とする対象物の方向に制御する。更に、狭角カラービデオカメラ22のズーム位置を調節（面角調節）して、目的とする対象物の撮影画面GA2内における大きさを好適な大きさにする。

【0027】 図4は、測定フロッパの構造の一例を示す一部破断した斜視図である。同図において、基台9は、不図示の駆動機構により水平面内で回転可能になされ、

基台9を回転させてカメラビデオカメラ22、23の注視方向が変更されるようになっている。広角カラービデオカメラ23は、基台9に固着され、基台9と一体的に回転するようになっている。また、注視点測定ユニット1及び注視方向移動装置26は、上記広角カラービデオカメラ23の上部に固定された箱体10内に設けられている。箱体10も基台9の回転に応じて一体的に回転する。

【0028】図5は、注視点測定ユニット1の内部構造の概略図である。注視点測定ユニット1の箱体11内の下部に、該箱体11の前面に撮影レンズ22を露出させて狭角カラービデオカメラ22が固定され、この狭角カラービデオカメラ22の上部に、箱体11の前面に受光窓21Aを露出させて放射温度計21がチャルト方向に回転可能に取り付けられている。

【0029】放射温度計21は、両側面の通所に回転軸211が突設され、この回転軸211の先端は箱体11に回転可能に支持されている。なお、回転軸211を放射温度計21の両側面に回転可能に突設し、この回転軸211の先端を箱体11に固着してもよい。

【0030】放射温度計21の背面の中央位置（光軸L2が交差する位置）にレバー212が突設され、このレバー212の先端部の下方位置に偏心カム242が設けられている。

【0031】また、放射温度計21の上面前縁部は、箱体11の上面通所に吊着されたバネ213により上方に付勢されている。従って、レバー212は、バネ213の付勢力により回転軸211を中心に時計回りに回転して上記偏心カム242の周面に圧接されている。

【0032】偏心カム242は、箱体11に回転可能に支持された回転軸241に固着され、回転軸241と一体的に回転するようにになっている。回転軸241は、レバー212と偏心カム242との圧接点が設け点にきたとき、レバー212が光軸L1と平行になる位置に設けられている。従って、放射温度計21の測温方向（光軸L2）は、水平方向よりも下方方向にチルト移動可能になっている。

【0033】回転軸241はギヤードモータ243の出力軸と一体となっており、ギヤードモータ243の駆動によって回転軸241と偏心カム242とを回転し、これにより放射温度計21の測温方向が変化する。放射温度計21の測温方向は、レバー212の水平軸（回転軸211を通る光軸L1に平行な軸）に対する傾斜角 γ を調整して制御される。

【0034】なお、上記傾斜角 γ が 0° となる偏心カム242の回転位置（最小半径となる周面位置P-1が最上点になる位置）を回転基準位置とすると、上記傾斜角 γ は、偏心カム242の上記回転基準位置からの回転角 η に従って変化するから、具体的には上記回転角 η を制御して放射温度計21の測温方向が調整される。

【0035】図6は、偏心カム242の回転角と測温方向との関係を示す図である。放射温度計21の測温方向が傾斜しているとき、光軸L1と光軸L2とが交差し、この交点と狭角カラービデオカメラ22間の距離Dは、上記傾斜角 γ の増加（又は減少）に応じて減少（又は増加）する。

【0036】物体認識を高精度で行うためには、対象物上の同一点で画像情報及び温度情報が取り込まれる必要があるから、上記傾斜角 γ は上記交点に対象物上で生じるように制御される。この場合、上記距離は、狭角カラービデオカメラ22から測定対象物までの距離Dとなり、上記傾斜角 γ は放射温度計21の測温方向の補正角（傾斜補正角）となる。

【0037】図6は、放射温度計21の測温方向を示す変数として上記測定対象物までの距離Dを取り、回転角 η と距離Dとの関係を示している。

【0038】図6において、回転角 $\eta = 0^\circ$ 、 360° は、偏心カム242の最小半径となる周面位置P-1が最上点にあり、放射温度計21の測温方向（光軸L2）は、傾斜角 γ が 0° （狭角カラービデオカメラ22の光軸L1と平行）となる位置である。また、図6では、偏心カム242の回転方向を図中、反時計回りを正としており、回転角 η が 180° を少し越えた付近（偏心カム242の最大半径となる周面位置P-2が最上点を少し越えた位置）でレバー212の傾斜角 γ は最大となる。

【0039】測距距離25として放射対象物までの距離Dが算出されると、この距離Dと図6から偏心カム242の回転角 η （制御の目標となる回転角）が決定されるから、偏心カム242を現在の回転角 η から当該目標の回転角 $\eta_{\text{目標}}$ に回転駆動することにより放射温度計21の測温方向の調整が行われる。

【0040】図4に戻り、注視点測定ユニット1は、箱体10内に旋回可能に取り付けられている。注視点測定ユニット1の旋回機構は、注視点測定ユニット1の注視方向をベン方向に移動させる中空の四角形の枠体12、上記注視方向をチルト方向に移動させる半円形に湾曲したU字型のガイド部材13、上記枠体12の駆動機構14及び上記ガイド部材13の駆動機構15から構成されている。

【0041】注視点測定ユニット1に、図7に示すように、狭角カラービデオカメラ22の光軸L1をX軸とするXY2直交座標を設定すると、箱体11の左右の両側面であってY軸と交差する位置に回転軸111が回転可能に突設され、注視点測定ユニット1は、上記枠体12の中空部に嵌装され、上記回転軸111の先端部を枠体12の側面に固定して枠体11に回転可能に支持されている。なお、回転軸111を箱体11に固設し、回転軸111の先端部を枠体12に回転可能に支持するようにしてもよい。なお、Y軸及びZ軸は、狭角カラービデオカメラ22に内蔵された長方形形状の撮像素子2

22の撮方向の辺とZ方向の辺とにそれぞれ平行になっている。

【0042】狭角カラービデオカメラ22の光軸L1が正面方向（広角カラービデオカメラ23の光軸L0と平行な方向）を向いているときのX軸、Y軸及びZ軸で構成される直交座標系をUVW座標系とすると（図7参照）、枠体12は、上下の両側面の中央位置（UVW座標系のW軸が交差する位置）にブーリー142、143が固着された回転軸141が突設され、この回転軸141が箱体10の天板と底板とにそれぞれ回転可能に支持されて、ベン方向に回転可能になされている。これにより枠体12をW軸の廻りに回転させて注視点測定ユニット1の光軸L1がベン方向に移動するようになっている。

【0043】また、上記枠体12の外側には上記U字型のガイド部材13が設けられている。ガイド部材13は、枠体12の後側に湾曲したガイド部131が形成されるように設けられている。ガイド部材13は、その両端部の外側にブーリー152、153が固着された回転軸151が突設され、この回転軸151を、箱体10の左右の両側面であって上記UVW座標系のV軸が交差する位置にそれぞれ回転可能に支持させて箱体10内に取り付けられている。

【0044】ガイド部材13の湾曲したガイド部131には長手方向に沿ってガイド溝132が穿設され（図7参照）、このガイド溝132には、箱体11の後側面であって光軸L1（X軸）が交差する位置に突設された棒状の係合部材16が滑動可能に係合されている。すなわち、図9に示すように、係合部材16の先端部に回転可能に設けられた円筒状のコロ162がガイド部材13のガイド溝132に干渉されている。

【0045】これによりガイド部材13をV軸の廻りに回転させると、係合部材16が回転し、注視点測定ユニット1がY軸の廻りに回転して放射温度計21及び狭角カラービデオカメラ22の注視方向がチルト方向に移動するようになっている。

【0046】箱体10内であって枠体12の後方位置に軸144が回転可能に取り付けられている。この軸144の両端部であってブーリー142、143との平行位置にブーリー145、146が固着され、更にブーリー145の近傍位置にギヤ147が固着されている。ブーリー142とブーリー145間及びブーリー143とブーリー146間にはそれぞれギヤミシジナルT B1、T B2が嵌装され、ギヤ147にはギヤードモータ149の駆動ギヤ148が噛合されている。また、タイミシジナルT B1には枠体12のベン方向の回転軸を突出するバベン回転軸突出器17が噛合されている。

【0047】また、上記ブーリー152、153の回転軸151と平行に軸154が回転可能に取り付けられ、こ

の軸154の両端部であってブーリー152、153との平行位置にブーリー155、156が固着され、更にブーリー156の近傍位置にギヤ157が固着されている。ブーリー152とブーリー155間及びブーリー153とブーリー156間にはそれぞれギヤミシジナルT B3、T B4が嵌装され、ギヤ157にはギヤードモータ159の駆動ギヤ158が噛合されている。また、タイミシジナルT B3には枠体12のチルト方向の回転軸を突出するチルト回転軸突出器18が噛合されている。

【0048】上記ブーリー142、143、145、146、軸144、ギヤ147、ギヤードモータ149及びバベン回転軸突出器17は、枠体12の駆動機構、すなわち、注視点測定ユニット1のベン方向の移動機構を構成し、上記ブーリー152、153、155、156、軸154、ギヤ157、ギヤードモータ159及びチルト回転軸突出器18は、ガイド部材13の駆動機構、すなわち、注視点測定ユニット1のチルト方向の移動機構を構成している。

【0049】バベン回転軸突出器17及びチルト回転軸突出器18の突出データは、不図示の制御ケーブリングによりCPU(1)27に出力される。CPU(1)27は、上記突出データを用いてブーリー142又はブーリー153の回転量を算出し、更にこの算算結果から光軸L1の正面方向（広角カメラの光軸L2と平行な方向）に対する現在のベン方向の回転角 θ とチルト方向の回転角 θ とを算出する。

【0050】そして、注視点測定ユニット1の注視方向の制御（光軸L1のベン方向又はチルト方向の移動制御）は、上記回転角 α （又は回転角 θ ）に基づいてギヤードモータ149（又はギヤードモータ159）の駆動を制御することに行われる。

【0051】次に、上記構成において、注視点測定ユニット1をチルト方向に傾けた状態（角度 $\theta \neq 0$ の状態）でベン方向の移動を行ったときの光軸L1の軌跡について図7及び図8を用いて説明する。

【0052】図7から明らかなように、枠体12をW軸の廻りに回転させると、注視点測定ユニット1もW軸の廻りに回転し、注視点測定ユニット1の後面から突出された係合部材16もW軸の廻りを回転する。このとき、係合部材16は、ガイド部材13のガイド溝132に係合し、このガイド溝132に沿って滑動するので、係合部材16と同軸上にある光軸L1は、常にガイド溝132及びV軸を含む平面内を移動する。

【0053】角度 $\theta = 0^\circ$ においては、ガイド溝132及びV軸を含む平面は水平であるから、光軸L1はUV平面内を移動するが、角度 $\theta \neq 0^\circ$ においては、ガイド溝132及びV軸を含む平面は水平面に対して角度 θ だけ傾斜するから、光軸L1は、水平面から角度 θ だけ傾斜した平面内を移動する。

【0054】図8において、S1はUVW座標における

9

U軸とV軸とからなるUV平面である。また、S2は、狭角カラービデオカメラ22の注視方向の前方に仮想的に設けられた、上記水平面S1と直交するV軸とW軸とからなる垂直面である。x軸及びy軸は垂直面S2上に設けられた直交座標で、x軸は水平面S1と垂直面S2とが交差する直線であり、y軸はU軸と垂直面S2との交点O'を通るx軸と垂直な直線である。従って、垂直面S2は、V軸とW軸とからなるWV平面に平行で、y軸は、W軸と平行になっている。

[00551] また、S点は、狭角カラービデオカメラ22の光軸L1を正面方向(光軸L1がU軸と一致する方向)の位置から仰角 θ だけU軸に対して反時計回りの位置に移動させたときの放光軸L1と垂直面S2との交点である。すなわち、旋回制御の初期位置($\theta=0^\circ$ の位置)からガイド部材13をV軸を中心に、図中、時計回りに角度 θ だけ回動したときの光軸L1と垂直面S2との交点である。

[00561] R点は、狭角カラービデオカメラ22の光軸L1を正面方向の位置から仰角 θ だけU軸に対して上側にチャリ移動させ、更に角度 α だけU軸に対して反時計方向にベシ移動させたときの放光軸L1と垂直面S2との交点である。すなわち、初期位置からガイド部材13を角度 θ だけ回動させた後、種体12をW軸を中心として反時計回りに角度 α だけ回動したときの光軸L1と垂直面S2との交点である。

[00571] ガイド部材13の回転角 θ を保持した状態で種体12をW軸の回りに回動させたときの光軸L1と垂直面S2との交点Rの軌跡は、光軸L1がガイドノズ132及びV軸を含む平面内にあるから、この平面、すなわち、UV座標の原点OとS点及びR点を含む平面S3と垂直面S2との交線Hで表される。一方、平面S3は水平面S1に対して上向き角度 θ だけ傾斜しているから、水平面S1と垂直面S2との交線x軸と上記交線Hとは平行になり、R点は水平移動することがわかる。

[00581] なお、本実施例では、半円形のガイド部材13を用いたが、ガイド部材13の形状は、半円形に限定されるものではなく、半楕円形に湾曲したものや字型に湾曲したものでもよい。また、本実施例では、ガイドノズ132に係合部材16の先端部に回動可能に設けられた円筒状のコロ162を貫通させていたが、ガイド部材13と係合部材16との係合構造はこの構造に限定されない。例えば、図10や図11に示す構造でもよい。

[00591] 図10に示す係合構造の第2実施例は、ガイド部材13を、図7におけるUVW座標の原点Oを中心とする半円形に湾曲した棒部材で構成するとともに、係合部材16の先端に、軸161の中心軸回りに回転可能なコロ保持体164を設け、更にこのコロ保持体164に、軸161の中心軸に直交する軸回りに回転可能に保持されたコロ163を設け、このコロ163を湾曲したガイド部材13に内側から当接させたものである。種

10

体12をベシ方向に回動させると、係合部材16のコロ163がガイド部材13上を回転移動し、狭角カラービデオカメラ22の光軸L1が軸161とガイド部材13とを含む平面内でベシ方向移動をするようになっていく。

[00601] 図11に示す係合構造の第3実施例は、図10の変形例で、ガイド部材13は図11のものと同一形状をなしている。図11のものは、係合部材16の先端部に、軸161の中心軸回りに回転可能なコロ保持体168を設け、更にこのコロ保持体168に軸161の中心軸に平行な軸165 α の回りに回転可能に保持されたコロ165と、これら2つの軸161、165 α に平行かつこれら2つの軸161、165 α のなす平面内で移動可能な回転軸166 α に回転可能に保持されたコロ166とを、該ガイド部材13を支持するように取り付けただけのものである。

[00611] コロ165の回転軸165 α とコロ166の回転軸166 α 間には、ベシ167が設けられ、このベシ167の付勢力によりコロ165、166がガイド部材13に圧接されている。種体12をベシ方向に回動させると、係合部材16のコロ165、166がガイド部材13上を回転移動し、狭角カラービデオカメラ22の光軸L1が、軸161とガイド部材13とを含む平面内でベシ方向移動をするようになっていく。

[00621] また、本実施例では、注視点測定ユニットU1の視野を広くするため、箱体10の幅寸法を可及的に短くベシベシ方向及びチャリ方向の駆動源であるギヤードモータ149、159を注視点測定ユニットU1の後方に配置するようにしたが、ギヤードモータ149及びギヤードモータ159をそれぞれ軸141と軸151に直結して種体12とガイド部材13とを直接、駆動するようにしてもよい。また、ギヤードモータに代えてスラッペンギョータを駆動源としてもよい。スラッペンギョータを用いると、ベシ回転角検出器17及びチャリ回転角検出器18が不要になるので、構成を簡単にすることができ。

[00631] 図1に戻り、画像処理部3は、センサユニット部2から入力される狭角カラービデオカメラ22の撮像信号(ビデオ信号)をA/D変換するA/D変換器31、広角カラービデオカメラ23の撮像信号(ビデオ信号)をA/D変換するA/D変換器32、上記撮像信号をA/D変換するA/D変換器31、32と色抽出回路34と画像メモリ35との間を選択的に接続するクロスバスイッチ33及び画像処理部3の動作を集中制御する制御回路(CPU(II))36から構成されている。

[00641] クロスバスイッチ33は、CPU(II)36からの制御信号に基づいて上記A/D変換器31、32と色抽出回路34と画像メモリ35との間を、例えば以

11

下を示す関係となるように接続する。

- ① A/D変換器31、32→画像メモリ35
- ② 画像メモリ35→色抽出回路34→画像メモリ35
- ③ A/D変換器31、32→色抽出回路34→画像メモリ35

なお、上記、①～③において、矢印は信号の流れる方向を示している。

[00651] 色抽出回路34(画像抽出手段)は、A/D変換器31、32及びクロスバスイッチ33を介して入力されるカラービデオカメラ22、23の撮像信号(RGB画像信号)をLSH画像信号に変換する色画像処理回路341と、LSH画像信号を用いて撮影画面G A1又は撮影画面G A2内の被写体像の中から予め与えられた被撮影物体の色情報と同一色の領域を抽出する領域抽出回路342とを備えている。

[00661] 色画像処理回路341は、雑音を除去する平滑化回路(不図示)とRGB画像信号から色相(H)、明度(L)及び彩度(S)の画像信号を変換形成する色信号変換回路(不図示)とを有し、上記狭角カラービデオカメラ22又は広角カラービデオカメラ23からのRGB画像信号をLSH画像信号に変換し、このLSH画像信号を領域抽出回路342に出力する。

[00671] 領域抽出回路342は、撮影画面G A1(又は撮影画面G A2)内の被写体像の中から予め与えられた被撮影物体の色情報、例えば顔色と同一色の領域を抽出する。この抽出結果は、クロスバスイッチ33を介して画像メモリ35に出力される。

[00681] 画像メモリ35には、CPU(II)36の制御に基づき狭角カラービデオカメラ22又は広角カラービデオカメラ23の撮影画像が記憶される。

[00691] CPU(II)36(物体認識手段)は、色抽出回路34により抽出された肌色領域情報と画像メモリ35に記憶された撮影画像とから抽出領域の重心位置、大きさ及び形状等を算出し、これら算出結果とセンサユニット部2から入力された位置情報、対象物までの距離情報とに基づき当該抽出領域が人物の顔であるかを判定する。そして、人物の顔であると判定されると、上記抽出領域が狭角カラービデオカメラ22の撮影画面G A2の中央に位置するように(人物の顔が画面中央に位置するように)、センサユニット部2の注視方向の制御値を算出し、この算出結果を注視方向制御命令と共にセンサユニット部2に出力する。

[00701] また、CPU(II)36は、起動命令をホストコンピュータ部4に出力し、狭角カラービデオカメラ22及び広角カラービデオカメラ23で撮影された対象物の画像のモニタ用ディスプレイ7への表示等の所定の処理を行なわせる。

[00711] なお、撮影画面内に顔検出の肌色領域が抽出された場合は、いずれかの肌色領域が人物の顔であると判定されるまで各肌色領域について顔判定処理が順

(7)

12

次、実行される。すなわち、CPU(II)36により現在対象としている肌色領域が人物の顔であると判定されなかった場合は、他の肌色領域に狭角カラービデオカメラ22及び放散器21の注視方向が変更される。そして、当該肌色領域の抽出、顔検出動作及び顔判定処理が実行され、人物の顔と判定されるまで、かかる動作が繰り返される。

[00721] ホストコンピュータ部4は、キーボード1/F41、ジョystick1/F42、TV1/F43、ビデオカメラ入力回路44、シリアル信号I/O45、タイマ46及び制御回路CPU(III)47を備え、これら各構成要素は、データバス48を介して相互に通信可能に構成されている。

[00731] 上記キーボード1/F41、ジョystick1/F42及びTV1/F43を介して上記キーボード5、ジョystick6、ディスプレイ7及び画像記憶装置8が外部接続されている。また、ビデオ信号入力回路44を介して狭角カラービデオカメラ22及び広角カラービデオカメラ23の撮像信号が入力され、シリアル信号I/O45を介して起動命令等のCPU(II)36からの制御信号が入力されるようになっている。

[00741] タイマ46は、後述する撮影画像のタイマ記録を行うための計時装置である。また、CPU(III)47(記憶制御手段)は、ホストコンピュータ部4の動作を集中制御する制御回路で、ビデオ信号入力回路44から入力される撮影画像の取込制御、後述する監視対象の人物の顔算/更新、ディスプレイ/ジョystickへの情報出力等の制御も行。

[00751] 次に、本発明に係る監視システム1の動作について説明する。監視システム1は、センサユニット部2及び画像処理部3で画像情報及び温度情報を取り込み、目的とする対象物(ここでは人間の顔)を認識すると、ホストコンピュータ部4に当該対象物の画像や撮影時刻を記録したり、所定時間毎に記録した対象物の数を積算し、この積算数をジョystick6やディスプレイ7に出力表示する。

[00761] まず、監視対象から目的とする対象物(人間の顔)を検出する顔認識処理について、図12～図18のフローチャートを用いて説明する。

[00771] 図12～図18は、センサユニット部2及び画像処理部3で行われる処理フローチャートで、図12は、この顔認識処理のメインフローチャートである。なお、主要な処理については、各処理後の画像と測定位置との関係を示す図を付している。すなわち、V0は、面角調整後の狭角カラービデオカメラ22から取り込まれたRGB画像の一例を示し、撮影画面の中央に人物G1の顔が配置され、この人物G1の顔の上部に測定位置Pc(同図、点線のO印で示す)が配置されている。V1は、上記狭角カラービデオカメラ22の注視方向を保持した状態で測定方向を調整したRGB画像を示し、人物

の顔の中央に測置位置Pcが割置されている。

【0078】まず、監視カメラ1に電源が供給される
と、放射温度計2.1の測置動作並びに被角カメラビデオ
カメラ2.2及び被角カメラビデオカメラ2.3の撮影動作
が開始され、図12のフローチャートに従って顔認識処
理が行われる。

【0079】まず、図13に示すフローチャートに従
って被角カメラビデオカメラ2.3で取り込まれた画像から
肌色領域が抽出される(＃2)。

【0080】すなわち、被角カメラビデオカメラ2.3に
よりRGB画像V2が取り込まれる(＃30)。続いて
て、色画像処理回路3.4.1で画像信号内の雑音を除去す
べく画像信号の平滑化処理が施された後(＃32)、予
め準備されている変換式に基づいて色信号変換処理(R
GB→LSH変換)が施されて(＃34)、明度
(L)、彩度(S)、色相(H)の色の三属性を示す画
像信号が生成される。

【0081】続いて、得られた色の三属性を示す画像信
号から領域抽出回路3.4.2で肌色と同一色の領域の抽出
処理が施される(＃36)。この肌色領域の抽出は、予
め設定された肌色条件に基づいて行われる。すなわち、
この場合の肌色条件として、例えば、 $h_0 < H < h_1$ 、
 $s_1 < S < s_2$ という領域が設定され、かかる領域で、
上記の色相信号(H)と彩度信号(S)とに対して2値
化処理が施される。

【0082】なお、本実施例では、肌色領域を彩度
(S)と色相(H)とにより判定しているが、その他、
R出力/G出力とB出力/G出力とにより判定するよう
にしてもよい。

【0083】次に、上記2値化処理後の2枚の画像の
30 領域が取られて、肌色と同一色の領域が抽出される。例え
ば、今、RGB画像V2で示される環境画像が得られた
とすると、この環境画像は、人物G1、G2の他に机、
この机の上に置かれた梨G4、壁に貼られたポスターG
3といった色々なものが映し出されているが、上記領域
抽出処理を施すことにより、肌色領域抽出画像V3の
如き人物の顔H1、H2、ポスター中の人物の顔H3、
肌色に近い梨H4だけが抽出される。

【0084】続いて、上記抽出された肌色領域H1～H
40 4の位置を求める領域位置抽出処理が行われ(＃3
8)、各肌色領域H1～H4の移動に応じて追尾処理が
施される(＃40)。

【0085】ここで、領域位置抽出処理について説明す
る。図14は、領域位置抽出処理の手順を示すフローチ
ャートで、同図には、2種類の領域位置抽出方法の処理
を示している。

【0086】同図(a)は、肌色領域を一色に塗りつぶ
し、この領域の重心を領域の位置情報として算出する方
法(以下、第1の方法という)を示し、同図(b)は、
肌色領域全体から最も肌色濃度の高い部分を領域の位置
50

情報として算出する方法(以下、第2の方法という)を
示している。また、同図(c)は、両領域位置抽出方法
の各手順に対応する処理画像を、人物の顔H1の部分
例に示したものである。

【0087】まず、第1の方法について、図14(a)
を用いて説明する。肌色領域抽出画像V4は、通常、ノ
イズを含んだ画像であるため、抽出された肌色領域の周
辺にも肌色の孤立点がある(画像V4)。まず、この肌
色領域抽出画像V4に孤立点除去処理を施すことにより
(＃50)、前記肌色領域周辺の孤立点が除去される
(画像V5)。

【0088】続いて、前記肌色領域H1～H4に塗り潰
し処理を施し(＃52)、各肌色領域H1～H4が極ま
った領域として抽出される(画像V6)。次に、抽出さ
れた各肌色領域を識別すべくラベル付けが行われる(＃
54)。そして、そのラベルの順番に従って肌色領域が
選出され、各肌色領域について領域の重心Pが公知の重
心計算手法を用いて算出される(＃56、V7)。この
算出された重心Pの座標は、当該肌色領域の抽出領域位
置として用いられる。

【0089】次に、第2の方法について図14(b)を
用いて説明する。まず、肌色領域抽出画像V4が所要の
大きさのフロッグに均等分割される(＃60、V8)。
次に、各フロッグ領域内における肌色領域の密度が求
められる(＃62、V9)。更に、求めた密度の内、最
大密度を有するフロッグ(画像V9内で、密度5.3のフ
ロッグ)が抽出される(＃64、V10)。そして、こ
のフロッグの密度と該抽出フロッグの周囲のフロッグの
密度とを用いてモーメント計算が実行され、肌色領域の
位置座標Pが求められる(＃66、V11)。この方法
によれば、前記孤立点除去処理や塗り潰し処理(＃5
0、＃52)を行う必要がない分、処理の簡略化が図れ
る。

【0090】図12に戻って、次に、被角画像の色抽出
処理結果に基づき複数の肌色領域のうち、先ず、肌色領
域H1の中心位置Pを選択し、その方向の被角カメラビ
デオカメラ2.2の注視方向へむ注視方向移動
装置2.6を作動させる(＃4)。続いて、被角画像の色
抽出処理が行われる(＃6)。図15は、被角画像の色
抽出処理を示すフローチャートである。被角画像の色抽
出処理も被角画像の色抽出処理と同様の手順で行われ、
＃70～＃78の各ステップでは、被角カメラビデオカ
メラ2.2により取り込まれた画像に対して図13の＃3
0～＃38と同様の処理が行われる。

【0091】すなわち、まず、人物G1の画像が読み取
られ(＃70、RGB画像V1.2参照)、色画像処理回
路3.4.1で平滑化処理及び色信号変換処理が施された後
(＃72、＃74)、この画像V1.2から領域抽出回路
3.4.2で肌色領域H5が抽出される(＃76、抽出画像
V1.3参照)。そして、抽出された肌色領域H5につい

て、図14に示す領域位置抽出方法により重心位置
が抽出される(＃78)。

【0092】続いて、図12に戻り、抽出された肌色領
域H5の重心位置が撮影画面V1.2の中心に位置してい
るか否かの判定が行われ(＃8)、肌色領域H5の重心
位置が撮影画面V1.2の中心に位置していないときは、
被角カメラビデオカメラ2.2の注視方向が肌色領域の重
心位置となるように、図16に示すフローチャートに従
って被角カメラビデオカメラ2.2をパン方向又はチルト
方向に回転させて当該注視方向が割置される(＃1
0)。

【0093】すなわち、まず、被角カメラビデオカメ
ラ2.2の注視方向が肌色領域の重心位置に一致するパン方
向の回転角 α_0 (以下、目標パン回転角という)とチルト
方向に回転角 θ_0 (以下、目標チルト回転角という)
とが算出される(＃90)。この演算は、被角画像をい
くつかの領域に分割し、各領域に注視方向を一致させる
ために必要なパン/チルト相対角度が設定されたテー
ブルを用いて行われる。なお、このテーブルと異なるテー
ブルが被角画像においても用意されており、＃4の処理
は、このテーブルを用いて行われる。

【0094】続いて、パン/チルト回転角検出器17、
18により現在の被角カメラ画像入力装置2.2のパン方
向の回転角 α (以下、現在パン回転角 α という)とチルト
方向の回転角 θ (現在チルト回転角 θ という)とが検
出される(＃92)。更に現在パン回転角 α 及び現在チルト
回転角 θ がそれぞれ目標パン回転角 α_0 と目標チルト
回転角 θ_0 と比較される(＃94、＃98、＃10
0)。

【0095】そして、現在パン回転角 α が目標パン回転
角 α_0 に一致していないければ(＃94でNO)、被角カ
メラビデオカメラ2.2がパン方向に目標パン回転角 α_0
まで回転させ(＃96)、現在チルト回転角 θ が目標チ
ルト回転角 θ_0 に一致していないければ(＃100でN
O)、被角カメラビデオカメラ2.2がチルト方向に目標
チルト回転角 θ_0 まで回転させ(＃102)、現在パン
回転角 α 及び現在チルト回転角 θ がそれぞれ目標パン回
転角 α_0 と目標チルト回転角 θ_0 とに一致すると(＃9
4、＃98、＃100でYES)、注視方向調整処理は
終了する。

【0096】そして、＃6、＃8に戻り、再び、肌色領
域H5の重心位置が撮影画面G.A2の中心に位置してい
るか否かの判定が行われる。

【0097】肌色領域H5の重心位置が撮影画面V1.2
の中心に位置しているとき、又は、被角カメラビデオカ
メラ2.2の注視方向の修正後、肌色領域H5の重心位置
が撮影画面V1.2の中心に位置したときは(＃8でYES)
S)、測距回路2.5により被角カメラビデオカメラ2.2
から人物G1までの被写体距離が測定される(＃1
2)。なお、本実施例では、AF情報から被写体距離を
50

算出するようにしているが、かかる機構を有しない場合
や簡易方式として、撮影画面G.A2における肌色領域の
大きさから被写体距離を推定するにしてもよい。

【0098】続いて、抽出された肌色領域H5の画面上
の大きさ及び形状が演算され(＃14)、この大きさに
係る演算結果と被写体距離とから肌色領域H5の大きさ
が推定されて最終的に人間の顔であるか否かが判別され
る(＃16)。例えば測定対象が梨G4の場合等、人間の
顔でないかと判断される(＃16でNO)、＃2に戻
り、被角画像における次の肌色領域(例えばH2(図1
3参照))に相当する対象物G2について同様の処理を
行って被角画像における肌色領域に基づき対象物G2が
人間の顔であるか否かが判別される。

【0099】そして、抽出された肌色領域H5が人間の
顔と判別されると、或いは、被角画像内の他のいずれか
の肌色領域が人間の顔と判別されると(＃16でYES
S)、被角カメラビデオカメラ2.2の画面が判断され
る(＃18)。この画面判断は、人間の顔と判断された
肌色領域を有する対象物の被角の撮影画面G.A2におけ
る大きさが適正になるように調整するものである。

【0100】続いて、図17に示すフローチャートに従
って放射温度計2.1の測置方向の調整及び測置が行われ
る(＃20、＃22)。すなわち、測距回路2.5で検出
された被写体距離の情報から上述した偏心カム2.4.2の
制御の目標とする回転角 η_0 (以下、目標カム位置 η_0
という)が演算される(＃110)。なお、この目標カ
ム位置 η_0 は、被角カメラビデオカメラ2.2の場合と同
様に、予め被写体距離に対して目標カム位置が設定され
たテーブルを用いて演算される。

【0101】続いて、回転角検出器により現在の偏心カ
ム2.4.2のカム位置 η (以下、現在カム位置 η とい
う)が検出される(＃112)、更にこの現在カム位置 η
が目標カム位置 η_0 と一致しているか否かが判別され
る(＃114)。現在カム位置 η が目標カム位置 η_0
と一致していないければ(＃114でNO)、偏心カム2
4.2が目標カム位置 η_0 まで回転される(＃116)。
【0102】そして、現在カム位置 η が目標カム位置
 η_0 と一致しているか、或いは上記調整により一致する
と(＃114でYES)、放射温度計2.1を作動させて
被角カメラビデオカメラ2.2が注視している対象物の肌
色領域の温度測定が行われる(＃118)。

【0103】図12に戻り、測置方向の調整及び測置処
理が終了すると、続いて、この測定結果から当該肌色領
域が人間の顔であるか否かが判別される(＃24)。

【0104】この判定は、人間の肌の温度が約30℃
(t_0 とすると)～34℃(t_1 とすると)であることから、
測定された温度Tが t_0 ～ t_1 に属しているか否かにより
行われ、 $t_0 < T < t_1$ であれば、人間らしいと判断され
る。すなわち、測定対象がポスターに描かれた人物G
3や梨G4等の肌色領域H3、H4については、上記温

度範囲外であって人間らしいとは判断されず、測定対象が肌色領域H1、H2についてのみ人間らしいと判断される。

【0105】測定温度Tが人間の肌温度範囲内であれば（#24YES）、#26に移行し、必要に応じて人間と認識された対象物の画像、被写体距離、温度等の情報で画像記憶装置8に記憶される（#261）。また、上記したように、対象物が停止しているとは限らないことから、追尾処理（#262）が同時に行われる。#24で、測定温度Tが人間の肌温度範囲外であれば、#2に戻り、上述と同様の処理を行って他の肌色領域について人間の認識処理が行われる。

【0106】上記のように、本実施例では、狭角カラービデオカメラ22で注視している対象物の色、大きさ等の画像情報から人間の顔と判別されると、放射温度計21をチャート方向に回転させてその注視方向を狭角カラービデオカメラ22の注視方向に一致させ、対象物の同一測定点における温度情報により対象物人間の顔であるか否かの最終判断を行うようにしている。測定点のずれによる誤判別が防止され、認識精度が向上する。

【0107】次に、ホストコンピュータ部4における処理について説明する。図18はホストコンピュータ部4における処理の第1実施例を示すフローチャートである。

【0108】ホストコンピュータ部4が起動され、CPU(11)47がこのフローチャートの処理を開始すると、先ず、演算処理用の各種グラフ、レジスタ、カウンタ等の初期化が行われた後（#120）、イベント待ち状態となる（#122）。このイベント待ち状態とは、画像処理部3からの起動命令又はタイマ46からの割込処理のイベント信号の入力待ち状態で、かかる信号の入力を受けて#124以降の処理が行われる。

【0109】すなわち、イベント信号が入力されると、イベント信号の種類が判別され（#124）、画像処理部3からの起動命令であれば、#126に移行し、センサユニット部2から入力されている狭角カラービデオカメラ22の撮像画像がビデオ信号入力回路44及びデコーダ/アナログバス48を介して取り込まれるとともに、CPU(11)47に内蔵された時計から当該撮像画像の取込時刻Tが読み込まれる（#126、#128）。そして、この撮像画像と取込時刻Tとが画像記憶装置8に記憶され（#130）、画像の取込枚数を示すカウンタ11が1だけインクリメントされて（#132）、#122に戻る。

【0110】#126～#132の処理は、画像処理部3で人間の顔が認識される毎に、当該認識された顔のビデオ画像を時刻とともに記録するもので、例えば店内の来客数の時間変化等の顧客動向調査に利用することができものである。

【0111】#124でイベント信号がタイマ46から

の割込信号であれば、#134に移行し、割込回数を示すカウンタJを1だけインクリメントした後、割込回数Jが所定の回数Tと一致したか否か（すなわち、所定の時間t=Txto（割込周期）が経過したか否か）が判別される（#136）。

【0112】J<Tであれば、#122に戻る。J≧Tであれば、現在の処理時刻Tとその時のカウンタI1のカウンタ値がCPU(11)47内のメモリに記憶される（#138）。更に、上記時刻Tとカウンタ値I1とがプリント6に出力されるとともに、ディスプレイ7に表示され（#140）、その後、カウンタJ及びカウンタI1が「0」にリセットされて（#142）、#122に戻る。

【0113】#134～#142の処理は、一定時間毎の目的とする対象物（人間の顔）の検出数を計算して出力するもので、長時間の監視時間における目的とする対象物の検出回数を一定時間毎の検出回数データとして収集するものである。従って、上記顧客動向調査に適用した場合は、例えば1日の内の1時間毎の来客数の分布を示すデータを収集することができる。

【0114】図19は、ホストコンピュータ部4における処理の第2実施例を示すフローチャートで、図20は、この第2実施例に対応する画像処理部3の処理を示すフローチャートである。

【0115】第2実施例は、対象物の移動パターンをチェンクし、予め設定された所定パターンで移動しているとき、当該対象物の画像を記憶するものである。第2実施例は、例えば工場における作業効率化を検討するために作業者の動きを調査したり、商品の売り場のレイアウトを検討するために顧客の動きを調査するのに有益な情報の収集を考えたものである。

【0116】第2実施例においては、画像処理部3は、図20のフローチャートに従って対象物を監視するとともに、注視している対象物の動作が所定パターンに入っているか否かを判別する。

【0117】すなわち、CPU(11)36がこのフローチャートの処理を開始すると、先ず、演算処理用の各種グラフ、レジスタ等の初期化が行われた後（#180）、Hall状態となる（#182）。このHall状態は、CPU(11)36に内蔵されたタイマからの割込信号の入力待ち状態で、この割込信号の入力を受けて#184以降の処理が行われる。

【0118】#184では、センサユニット部2からの被写体までの距離D及び注視方向情報（パン回転角α及びチルト回転角θのデータ）が取り込まれる。続いて、被写体までの距離D及び注視方向情報に対して対象物の移動を示すデータ（以下、動線データという）としてCPU(11)36内のメモリに記憶される（#186）。続いて、この動線データを予め設定された変化パターンと比較して注視している対象物が所定の動作をしているか否かが

判別される（#188）。

【0119】そして、対象物が所定パターンで動作していなければ（#186でNO）、#182に移行し、対象物が所定パターンで動作していれば（#186でYES）、当該対象物の動作パターンを保存するべくホストコンピュータ部4に起動命令が出力されるとともに、取り込まれた上記動線データが出力されて（#190）、#182に戻る。

【0120】一方、ホストコンピュータ部4においては、図19に示すフローチャートに従って対象物に関する情報の保存処理が行われている。

【0121】なお、図19に示すフローチャートは、基本的に図18に示すフローチャートと同一で、#150～#172の各処理は、#160のデータの保存内容が異なる点を除いて、それぞれ#120～#142と同一である。

【0122】従って、異なる処理の部分のみを簡単に説明すると、ホストコンピュータ部4では、画像処理部3から起動命令が入力されると、センサユニット部2から入力されている狭角カラービデオカメラ22の撮像画像が取り込まれる（#156）。また、当該撮像画像の取込時刻Tが読み込まれるとともに、CPU(11)36から動線データが取り込まれ（#158）、撮像画像、時刻T及び動線データが画像記憶装置8及びCPU(11)47の内部メモリに記憶される（#160）。

【0123】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像を取り込み、この画像の中から目的とする対象物の画像を抽出するとともに、この抽出画像から対象物を認識し、目的とする対象物が認識されると、当該対象物に関する情報を記憶するようにしたので、記憶された情報を利用して種々の情報解析を行うことができる。

【0124】これにより目的とする対象物の監視だけでなく、情報解析を有効利用することにより市場調査やセキュリティの効率化が可能で、汎用性、応用性のある高精度の監視システムを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る監視システムのブロック構成図である。

【図2】広角カラービデオカメラの画角と狭角カラービデオカメラの画角との関係を示す図である。

【図3】狭角カラービデオカメラのAF機構の回路構成図の一例を示す図である。

【図4】センサユニット部の構造の一例を示す一部破断した斜視図である。

【図5】注視点測定ユニットの内部構造を示す概略図である。

【図6】偏心カメラの回転角度と測定対象物までの距離との関係を示す図である。

【図7】注視点測定ユニットに設定されたXYZ座標及

びUVW座標を示す図である。

【図8】注視点測定ユニットをベン方向に移動した場合の注視方向の軌跡を説明するための図である。

【図9】ガイド部材と係合部材との係合構造の第1実施例を示す断面図である。

【図10】ガイド部材と係合部材との係合構造の第2実施例を示す断面図である。

【図11】ガイド部材と係合部材との係合構造の第3実施例を示す断面図である。

【図12】本発明に係る監視システムの認識処理のメインフローチャートである。

【図13】広角画像の色抽出処理を示すフローチャートである。

【図14】傾位置検出処理の手順を示すフローチャートで、(a)は肌色領域を塗り潰してその重心を位置情報として算出するフロー、(b)は肌色画像全体から最も肌色濃度の高い部分を位置情報として算出するフロー、(c)は上記傾位置検出方法の各ステップに対する処理画像を示す図である。

【図15】狭角画像の色抽出処理を示すフローチャートである。

【図16】注視方向調整処理を示すフローチャートである。

【図17】測定方向調整及び温度処理を示すフローチャートである。

【図18】ホストコンピュータ部4における処理の第1実施例を示すフローチャートである。

【図19】ホストコンピュータ部4における処理の第2実施例を示すフローチャートである。

【図20】ホストコンピュータ部4における処理の第2実施例に対応する画像処理部の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 監視システム

2 センサユニット部

21 放射温度計

22 狭角カラービデオカメラ（画像取込手段）

221 撮影レンズ

23 広角カラービデオカメラ

24 測定方向移動装置

25 測距回路

27 制御回路（CPU(11)）

3 画像処理部

31, 32 A/D変換器

33 クロスハッチ

34 色抽出回路（画像抽出手段）

341 色画像処理回路

342 領域抽出回路

35 画像メモリ

36 制御回路（CPU(11)）（物体認識手段）

21

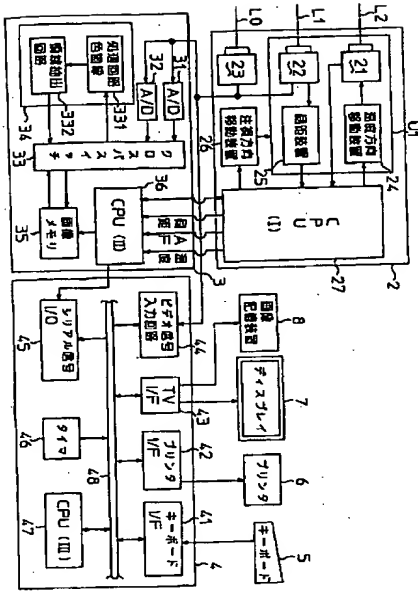
- 4 ホストコンピュータ部
- 41 キーボードI/F
- 42 プリントI/F
- 43 TV I/F
- 44 ビデオ信号入力回路
- 45 シリアル信号I/O
- 46 タイマ
- 47 制御回路 (CPU (III) (記憶制御手段))
- 5 キーボード
- 6 プリント
- 7 モニタ用ディスプレイ
- 8 画像記憶装置 (記憶手段)
- 9 基台
- 10, 11 箱体

(12)

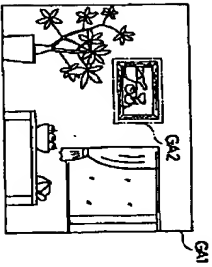
22

- 12 枠体
- 13 ガイ下部材
- 14 バン方向駆動機構
- 142, 143, 145, 146 プーリ
- 149 キーボードモータ
- 15 チルト方向駆動機構
- 152, 153, 155, 156 プーリ
- 159 キーボードモータ
- 16 係合部材
- 17 バン回転角検出器
- 18 チルト回転角検出器
- TB1~TB4 タイミングパルス
- U1 注視点測定ユニット

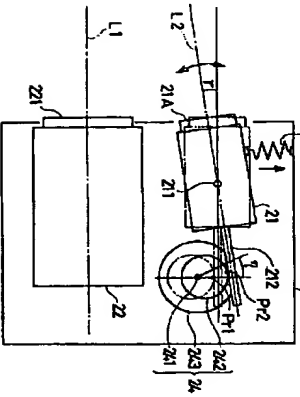
【図1】



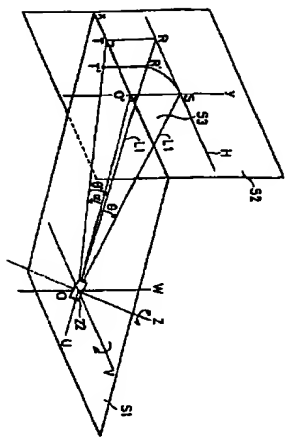
【図2】



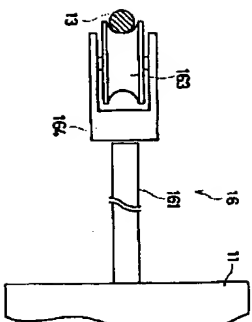
【図5】



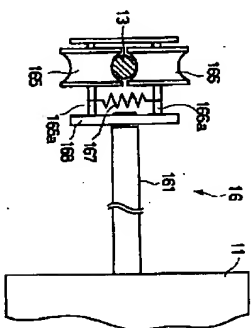
【図8】



【図10】

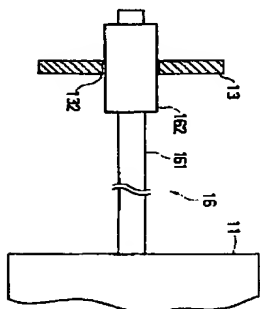


【図14】

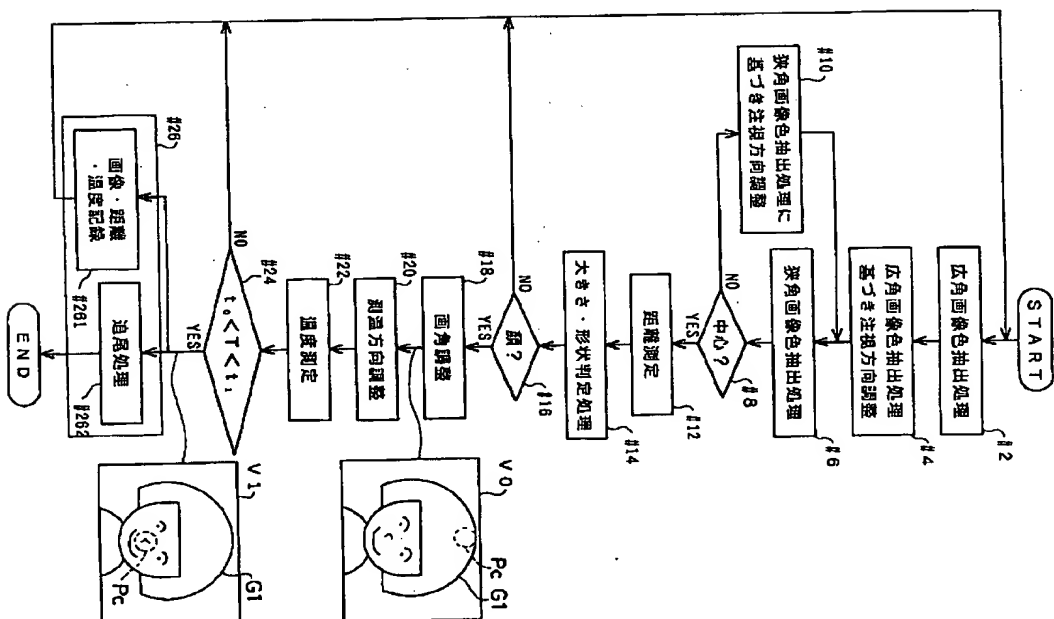


【図11】

【図9】



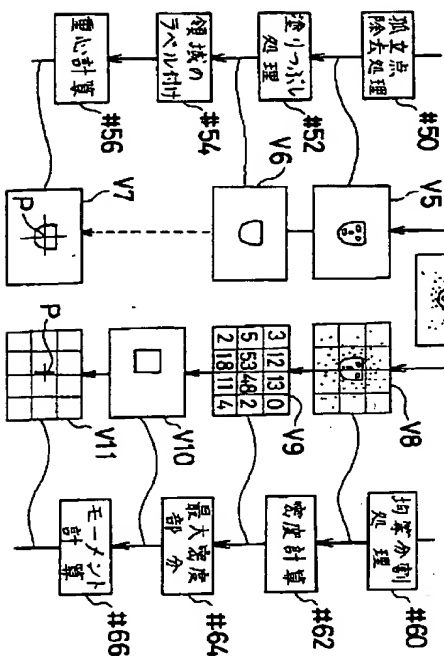
【図12】



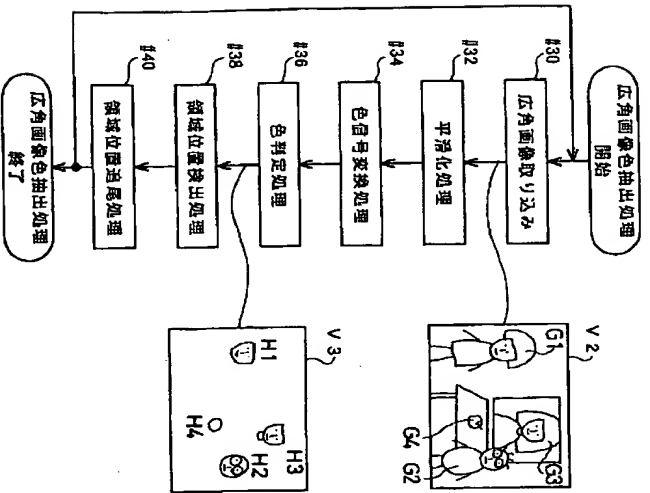
(a)

(c)

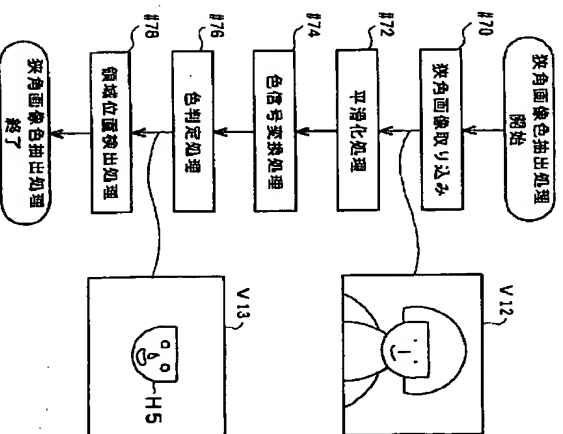
(b)



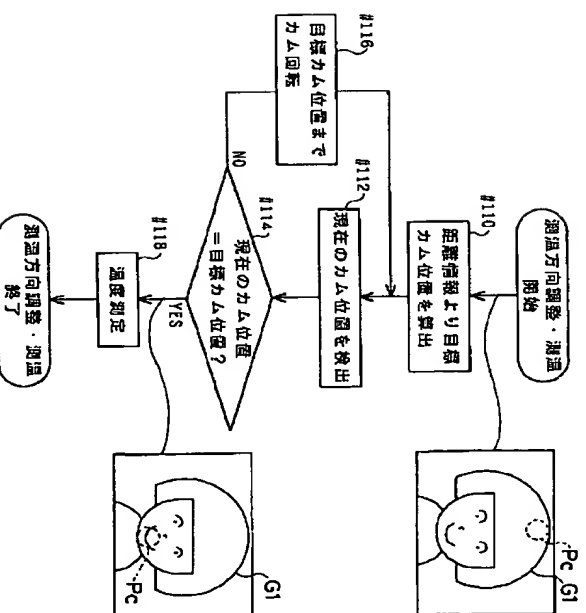
【図13】



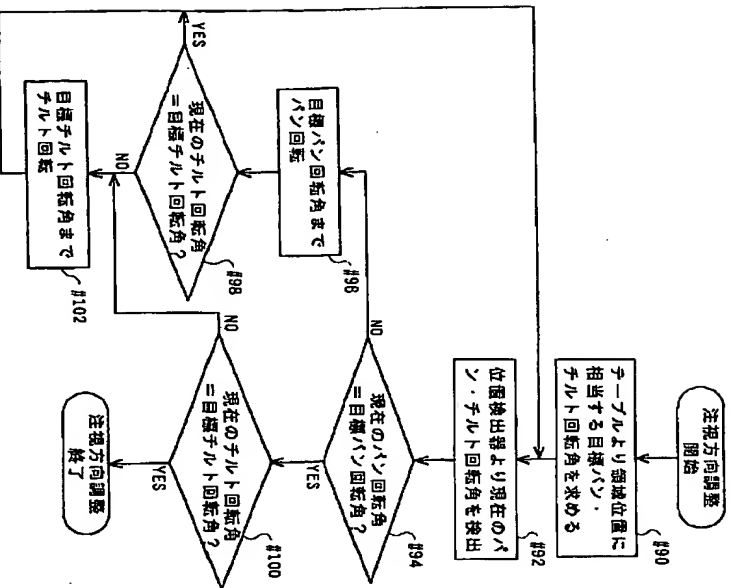
【図15】



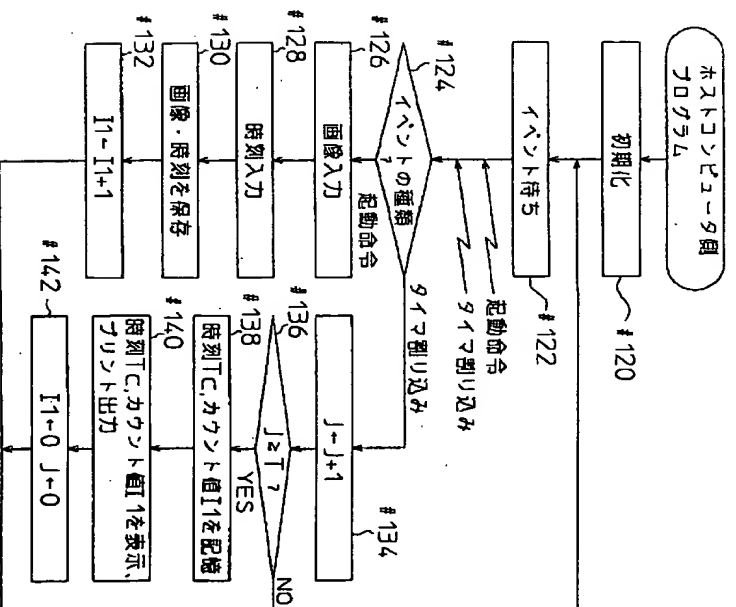
【図17】



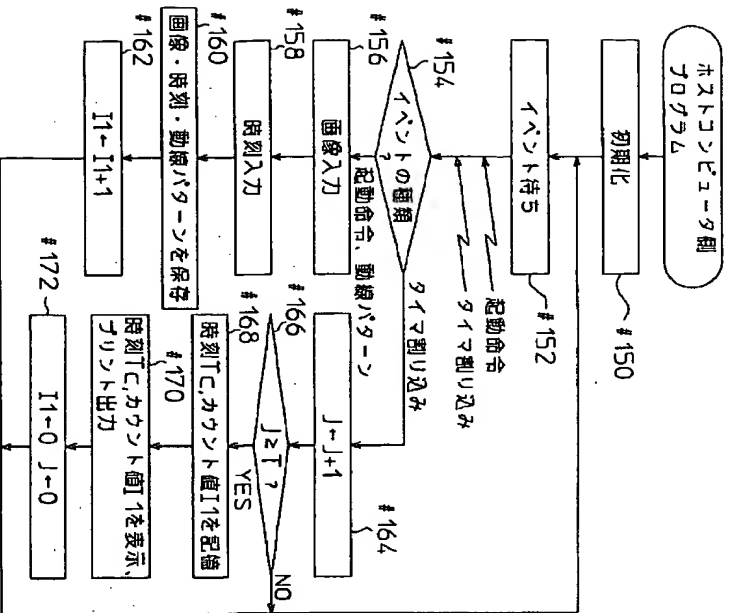
【図16】



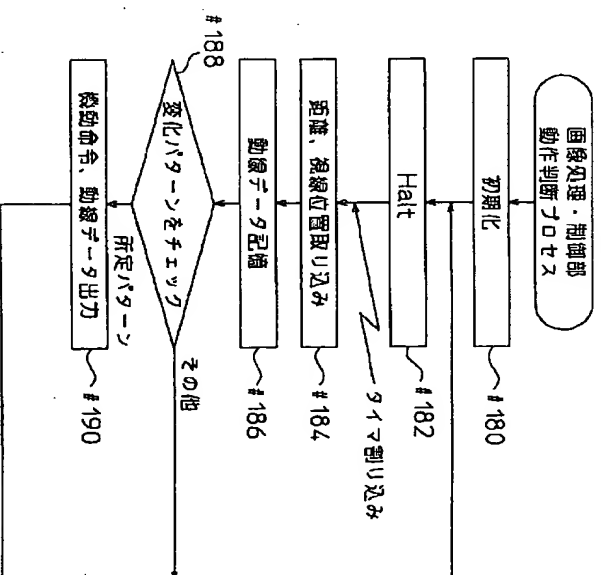
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.[°]
// G 0 1 J 5/48

識別記号 片内整理番号
C F I

技術表示箇所